

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 08-259767

(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl.

C08L 31/04

C08J 5/00

C08K 3/04

C08L 23/08

C08L 33/08

H01M 8/18

(21)Application number : 07-060853

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 20.03.1995

(72)Inventor : ITOU TAKEFUMI  
SHIGEMATSU TOSHIO  
KONDO MAMORU  
ITO TETSUJI

(54) CONDUCTIVE PLASTIC PLATE AND CELL USING THE SAME

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a conductive plastic plate which has been improved so that it has a high electric conductivity.**CONSTITUTION:** This plate contains a polymer selected from among an ethylene- vinyl acetate copolymer having a vinyl acetate content of 40-50wt.%, an ethyleneethyl acrylate copolymer having an ethyl acrylate content of 40-50wt.%, and a thermoplastic polyolefin elastomer. To 100wt.pts. of the polymer, 40-80wt. pts. of carbon black is added.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-259767

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 31/04	L D F		C 0 8 L 31/04	L D F
C 0 8 J 5/00	C E R		C 0 8 J 5/00	C E R
C 0 8 K 3/04			C 0 8 K 3/04	
C 0 8 L 23/08			C 0 8 L 23/08	
33/08	L H U		33/08	L H U
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号	特願平7-60853	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22) 出願日	平成7年(1995)3月20日	(72) 発明者	伊藤 岳文 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	重松 敏夫 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	近藤 守 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(74) 代理人	弁理士 深見 久郎 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性プラスチック板およびそれを用いた電池セル

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、高度な導電度が得られるように改良された導電性プラスチック板を得ることを最も主要な特徴とする。

【構成】 酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマを含む。上記ポリマ中に、該ポリマ100重量部に対し、40～80重量部のカーボンブラックが添加されている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーと、

前記ポリマー中に、前記ポリマー100重量部に対し、40～80重量部添加されたカーボンブラックと、を含む導電性プラスチック板。

【請求項2】 前記カーボンブラックは、キッチンカーボンブラックを含む、請求項1に記載の導電性プラスチック板。

【請求項3】 前記ポリマーに前記カーボンブラックを添加し、成形した後、電子線照射架橋してなる、請求項1に記載の導電性プラスチック板。

【請求項4】 酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーと、

前記ポリマー中に、前記ポリマー100重量部に対し、40～80重量部添加されたカーボンブラックと、からなる導電性プラスチック板を、双極板に用いる電池セル。

【請求項5】 前記カーボンブラックは、キッチンカーボンブラックを含む、請求項4に記載の電池セル。

【請求項6】 前記導電性プラスチック板は電子線照射架橋されている、請求項4に記載の電池セル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

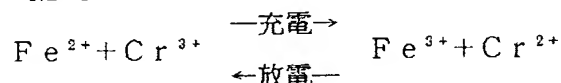
【産業上の利用分野】この発明は、一般に導電性プラスチック板に関するものであり、より特定的には、流通型または静止型電池セルの双極板として使用する、高度な導電度を有する導電性プラスチック板に関する。この発明は、さらにそのような導電性プラスチック板を双極板に用いた、電池セルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1に、鉄-クロム系のレドックスフロー電池の原理図を示す。充電の場合には、鉄の酸化およびクロムの還元が行なわれ、放電の場合には、鉄の還元およびクロムの酸化が行なわれる。全体の反応式は次のようになる。

## 【0003】

## 【化1】



【0004】この電池の構成は、図示したように、電極反応室と貯蔵タンクの2つに大別される。反応室には、電極として炭素繊維が封入され、その中を電解液が通過

する。電解液は1M以上の高濃度の塩酸酸性の鉄液とクロム液からなり、別々のタンクに貯蔵される。電解液を供給するためにポンプを設け、配管する。鉄/クロム系の1セル当りの起電力は約1Vと小さいので、複数個のセルを電氣的に直接接続したスタック構造をとっている。液の供給は各セルに対し並列になされる。

【0005】図2は、スタック構造の模式図である。1セルは、双極板（バイポーラ板）、正極フレーム、陽イオン交換膜、負極フレーム、双極板で構成される。双極板は、1枚の炭素板で、この両面に隣接するセルの負極と正極が接している境界である。これを通して、両セルは電氣的にも直列接続されることになる。編み物状の炭素繊維電極は、正極および負極フレーム（塩化ビニル板）をスペーサとする空間にサンドイッチされる。片側の電極空間の厚みは、1～2mmのオーダーである。繊維電極と双極板は、通常、接触により電氣的導通が形成される。複数のセルを重ねて両端のエンドプレート（肉厚鋼板）により締付け圧接することにより、スタック構造としている。

【0006】電解液は、各プレートの同じ位置に設けられた4箇所のマニホールドを通して供給される。正極液と負極液は、それぞれ対角上の2本のマニホールドを1組として往復する。図では、正極液フローを破線で、負極液フローを一点鎖線で示している。マニホールドから、正極あるいは負極空間へは、双極板の上に重ねられたプラスチック（塩化ビニル）板に刻まれたスリットにより液が分流される。この液は繊維電極中を流れて反対側のスリットから出口側マニホールドへ戻る。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図2中の双極板（バイポーラ板）には、導電性プラスチック板が用いられている。

【0008】従来の導電性プラスチック板には、ポリマーにポリエチレンやPVCを用い、導電性を付与するためのアセチレンカーボンブラックが添加されたものが用いられている。流通型、静止型電池セルの双極板には、特に、グラファイト状カーボンが添加されたものが用いられていた。

【0009】しかしながら、従来の導電性プラスチック板は、高度な導電度を得ようとして、アセチレンカーボンを多く添加していくと、脆くなり、板状に成形できないという問題点があった。また、板状に成形できる添加量では、高度な導電度が得られず、電池用の双極板としては効率が低くなる。そのため、改良が望まれていた。

【0010】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、板状に成形できるとともに、高度な導電度が得られる、導電性プラスチック板を提供することを目的とする。

【0011】この発明の他の目的は、そのような導電性

プラスチック板を双極板として用いた電池セルを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の局面に従う導電性プラスチック板は、酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーを含む。上記ポリマー中に、上記ポリマー100重量部に対し、40

～80重量部のカーボンブラックが添加されている。

【0013】この発明の好ましい実施態様によれば、上記カーボンブラックは、ケッチェンカーボンブラックを含む。

【0014】この発明のさらに好ましい実施態様によれば、上記ポリマーに上記カーボンブラックを添加し、成形した後、電子線照射架橋される。

【0015】この発明の第2の局面に従う電池セルは、酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーと、上記ポリマー中に、上記ポリマー100重量部に対し、40～80重量部添加されたカーボンブラックと、を含む導電性プラスチック板を、双極板として用いている。

【0016】

【作用】この発明の第1の局面に従う導電性プラスチック板によれば、酢酸ビニル含有量が40～50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40～50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーが用いられている。

【0017】エチレン酢酸ビニル共重合体を用いる場合、酢酸ビニル含有量が40重量%未満であると、カーボンブラックを添加して必要な導電度を得たとしても、脆くて板状に成形できない。酢酸ビニル含有量が50重量%を超えると、ポリマーが柔らか過ぎて、板状に加工できない。

【0018】ポリマーがエチレンアクリル酸エチル共重合体の場合、アクリル酸エチル含有量が40重量%未満であると、カーボンブラックを添加していき、必要な導電度を得たとしても、脆くて板状に成形できない。アクリル酸エチル含有量が50重量%を超えると、ポリマーが柔らか過ぎて、板状に成形できない。

【0019】ポリマーがポリオレフィン系熱可塑性エラストマを用いると、カーボンブラックを必要な導電度を得るまで添加しても、板状に成形できる。

【0020】カーボンブラックに、ケッチェンカーボンブラックを用いると、アセチレンカーボンブラックよりも少量の添加量で、同等以上の導電度を得ることができる。

【0021】カーボンブラックはポリマー中に、前記ポリマー10重量部に対し、40～80重量部添加される。40重量部未満であれば、必要な導電度が得られない。一方、80重量部を超えると板状に成形できなくなる。

【0022】当該導電性プラスチック材を高温で用いる場合には、上記成形品を電子線照射架橋するのが好ましい。架橋方法として、他に過酸化物を用いる架橋方法もあるが、導電性プラスチック材を成形する場合、高温でポリマーとカーボンブラックを混合する必要があり、このような高温では混合中に過酸化物が分解するため、架橋体が得られない。電子線照射架橋によれば、導電性プラスチック板を形成した後に行なえる。電子線照射架橋によって、たとえば80℃以上の高温でも変形せず、高温電池として使用することができるようになる。

【0023】この発明の第2の局面に従う電池セルによれば、上述した導電性プラスチック板を双極板として用いるので、高い電池効率が得られる。

【0024】

【実施例】以下、この発明の実施例について説明する。

【0025】実施例1～4、比較例1～5

種々の条件下で導電性プラスチック板を作成し、双極板として用い、試験を行なった。結果を表1にまとめる。

【0026】

【表1】

配合剤	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	実施例 2	実施例 3	実施例 4
エバフレックス 45LX	100	100	100	100	—	—	—	—	—
エバフレックス EV170	—	—	—	—	100	—	—	—	—
エバレン 420	—	—	—	—	—	100	—	—	—
エバフレックス A708	—	—	—	—	—	—	100	100	—
TPE 901	—	—	—	—	—	—	—	—	100
デソカ カーボンブラック	—	—	—	60	—	—	—	—	—
ケッチェンカーボンブラック	60	30	90	—	60	60	80	40	50
板状成形(1mm)	可能	可能	不可	可能	不可	不可 (はる)	可能	可能	可能
抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	1.1	$2.3 \times 10^2$	—	$5.0 \times 10^3$	—	—	0.8	6.0	3.2
電池エネルギー 効率 (%)	95	80	—	70	—	—	97	91	93

【0027】配合剤として用いたエバフレックス45LX (三井・デュポンポリケミカル(株)製)は酢酸ビニル45%のエチレン酢酸ビニル共重合体である。エバフレックスEV170は、三井・デュポンポリケミカル株式会社製の、酢酸ビニル33%のエチレン酢酸ビニル共重合体である。エバレン420は大日本インキ化学工業株式会社製の、酢酸ビニル60%のエチレン酢酸ビニル共重合体である。エバフレックスA708は、三井・デュポンポリケミカル株式会社製の、アクリル酸エチル40%のエチレンアクリル酸エチル共重合体である。TPE901は、住友化学工業株式会社製のポリオレフィン系熱可塑性エラストマである。

【0028】表1中、抵抗は、 $10\Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものが良好である。また、電池エネルギー効率は、90%以上のものが良好である。

【0029】板状成形可能とは、板状成形ができることを意味し、板状成形不可とは板状成形ができないことを意味する。

【0030】表1より、酢酸ビニル含有量が40~50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステル含有量が40~50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマが、好ましく利用でき、ケッチェンカーボンブラックが、ポリマー中に、該ポリマー10重量部に対し、40~80重量部添加されるのが好ましいことがわかった。

【0031】

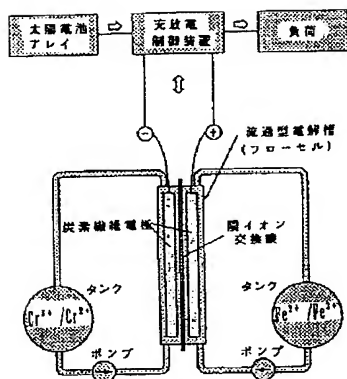
【発明の効果】以上説明したとおり、酢酸ビニル含有量が40~50重量%のエチレン酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エチル含有量が40~50重量%のエチレンアクリル酸エチル共重合体、およびポリオレフィン系熱可塑性エラストマからなる群より選ばれたポリマーと、上記ポリマー中に、該ポリマー100重量部に対し、40~80重量部添加されたカーボンブラックとを含む導電性プラスチック板は、板状に成形が可能であり、かつ高度な導電性を示す。当該導電性プラスチック板を電池セルの双極板として用いると、高い効率を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

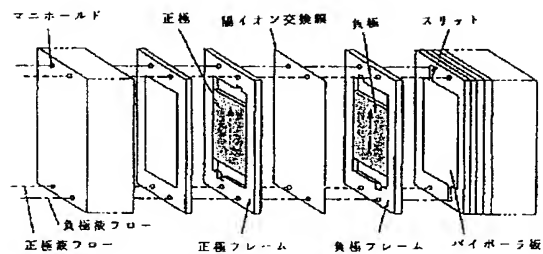
【図1】レドックスフロー電池の原理構成を示す図である。

【図2】レドックスフロー電池のスタック構造を示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>  
H 0 1 M 8/18

識別記号 片内整理番号

F I  
H 0 1 M 8/18

技術表示箇所

(72)発明者 伊藤 哲二

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電  
気工業株式会社大阪製作所内